

ВЫСОКОТОЧНАЯ РАДИОНАВИГАЦИОННАЯ АППАРАТУРА СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ ГЛОНАСС И GPS ДЛЯ ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ

Гарифуллин В. Ф.

Научный руководитель – канд. техн. наук, Кокорин В. И.

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Для определения местоположения объекта применяются приемники спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS, обеспечивающие прием сигналов на разнесенные в пространстве антенны и определение азимута, крена и дифферента объекта с погрешностью в единицы угловых минут.

В Красноярском государственном техническом университете в 1994 году был организован Красноярский научный центр международной геодинимической службы (KSTU) на основании соглашения между КГТУ, Геонаучным центром (GFZ) Германия, г. Потсдам и Институтом астрономии РАН (ИНАСАН), г. Москва.

Развитию сотрудничества в области космических исследований между Французским национальным комитетом по космическим исследованиям (CNES) и Российскими организациями послужило подписание в 1996 г. соглашения между КГТУ, Национальным географическим институтом Франции (ICN) и ИНАСАН, а также соглашения между КГТУ и французской фирмой La Societe Collecte Localisation Satellites (C.L.S), г. Тулуза.

Глобальная сеть международной геодинимической службы на основе спутниковой навигационной аппаратуры GPS, в состав которой входит и Красноярский научный центр международной геодинимической службы, выполняет функции по созданию и поддержанию точной земной системы координат, определению параметров вращения Земли, поддержке местного и регионального изучения геодинимических параметров, поддержке научных орбитальных программ, точному определению параметров орбит спутников систем GPS и ГЛОНАСС.

В 1996 г. были начаты научные исследования, выполняющиеся в рамках международного проекта «Использование космической техники для изучения современной геодинимики и предотвращения природных катастроф», включающего в себя программу исследований «Международная служба вращения Земли и опорной системы координат – IERS» с подпрограммами:

«Международная GPS сеть для геодинимики – IGS»;

«Международная DORIS служба».

Целями вышеуказанного международного научного проекта являются:

– Изучение механизмов, вызывающих катастрофические геодинимические явления (землетрясение, извержение вулканов, изменение берегового шельфа, цунами);

– Построение равномерно распределенной по Земле сети наземных пунктов, обеспечивающих контроль стабильности динамических параметров Земли по наблюдениям спутников навигационно позиционных систем;

– Интеграция российских региональных геодинимических сетей в глобальные международные сети и свободный доступ к зарубежной измерительной информации на основе договоров о научном сотрудничестве;

– Определение общеземной геоцентрической системы координат и динамических параметров Земли с целью изучения глобальной тектоники и измерения деформаций земной коры.

Проводимые исследования включают:

- Осуществление непрерывных наблюдений навигационных искусственных спутников Земли научного назначения на стационарных пунктах;
- Анализ полученных данных, их математическая обработка и научная интерпретация;
- Передача данных в международные научные центры для совместной научной обработки.

Участниками исследований являются:

- Красноярский государственный технический университет (КГТУ);
- Институт астрономии Российской академии наук;
- Геоисследовательский центр (ФРГ);
- Национальный географический институт (Франция);
- Национальный комитет космических исследований (Франция);
- Фирма La Societe Collecte Localisation Satellites (Франция).

В КГТУ, на территории университета была установлена следующая аппаратура:

- Приемник GPS типа SNR–8000 ACT (TURBO–ROGUE);
- Метеорологические датчики типа TM200;
- Техническое обеспечение для передачи данных (ПЭВМ);
- Орбитографический маяк систем DORIS;
- Орбитографический маяк систем ARGOS.

Данный комплекс оборудования предназначен для измерения псевдодальности до навигационных искусственных спутников Земли GPS «Навстар».

Передачу данных, полученных с помощью вышеуказанной аппаратуры, предполагается осуществлять посредством информационной системы «Интернет» в центре Международной службы вращения Земли г. Потсдам (ФРГ).

Орбитографический маяк систем DORIS изучает импульсные сигналы на частотах 401,25 МГц и 2036,25 МГц для обеспечения доплеровских двухчастотных измерений на борту искусственных спутников Земли.

Орбитографический маяк систем ARGOS излучает импульсные сигналы на частоте 401,65 МГц для обеспечения доплеровских одночастотных измерений на борту искусственных спутников Земли.

Система DORIS предназначена для определения параметров орбит спутников системы, для уточнения глобальных и региональных геодезических сетей, картографии, сейсмологии и изучения деформации Земной коры.

Система ARGOS используется при решении экологических, транспортных и промышленных проблем, в том числе для слежения за миграциями животных и птиц, определения местоположения автомобильного и морского транспорта, железнодорожных вагонов с опасными и другими грузами, для дистанционного контроля за техническим состоянием трубопроводов, плотин и других промышленных объектов.

Красноярский научный центр международной геодинамической службы решает следующие основные задачи:

- проводит геодинамические наблюдения на базе глобальной навигационной спутниковой системы GPS при помощи аппаратных и программных средств, поставляемых GFZ;
- проводит геодинамические и навигационные наблюдения на базе отечественной глобальной навигационной системы ГЛОНАСС при помощи аппаратуры, разработанной в СФУ, ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М. Ф. Решетнева», ФГУП НПП «Радиосвязь»;
- участвует совместно с GFZ, ИНАСАН, ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М. Ф. Решетнева» в обработке наблюдений;

– проводит исследования и разработку современных приемоиндикаторов, использующих навигационное поле отечественной системы ГЛОНАСС и комплексированных приемоиндикаторов использующих навигационное поле спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS;

– проводит исследования и разработку мобильных передатчиков системы ARGOS;

– совместно с Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации проводит исследования и разработку методов и технических средств аттестации спутниковой навигационной аппаратуры;

– принимает участие в международных конференциях, организуемых CNES (Франция) и Федеральным космическим агентством РФ;

– участвует в подготовке кадров высшей квалификации (аспиранты, докторанты);

– участвует в подготовке специалистов по направлениям «Радиотехника», «Авиационная и ракетно-космическая техника».

Аппаратура навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС и GPS работает по следующему принципу: антенна, установленная на фундаменте в точке с известными координатами, принимает сигналы от всех видимых на горизонте спутников навигационных систем ГЛОНАСС и GPS. Аппаратура обеспечивает прием и измерение навигационных параметров от всех видимых на горизонте спутников навигационных систем ГЛОНАСС и GPS и передает эти данные ЭВМ. Метеорологической станцией производятся измерения температуры, влажности и давления, которые также передаются ЭВМ, где производится накопление всех данных и передача накопленных данных в центры обработки информации.

Аппаратура навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС и GPS обеспечивает следующие режимы работы:

- 1 автоматическое непрерывное проведение беззапросных измерений текущих навигационных параметров по всем радиовидимым навигационным космическим аппаратам(НКА) глобальных навигационных спутниковых систем;
- 2 прием информации навигационных кадров сигналов НКА ГЛОНАСС, НКА GPS;
- 3 формирование шкалы мониторинга времени станции с использованием собственного высокостабильного сигнала опорной частоты;
- 4 измерение температуры наружного воздуха, относительной влажности и атмосферного давления в районе установки антенной системы изделия;
- 5 формирование пакетов измерительной информации, их архивирование (сжатие) и передачу на аппаратуру канала связи с центром управления системой;
- 6 сохранение измеренных параметров в локальной базе данных.

Оборудование, функционирующее в Красноярском научном центре международной геодинимической службы, может быть использовано в качестве базовой станции для передачи дифференциальных поправок к радионавигационным параметрам спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS на территории Красноярского края и России.

В настоящее время в Красноярском научном центре международной геодинимической службы Сибирского федерального университета проводится модернизация высокоточной навигационной аппаратуры, обеспечивающей мониторинг спутниковых радионавигационных систем ГЛОНАСС и GPS.